

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—88780

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和58年(1983)5月26日

G 09 F 9/35

7520—5C

G 02 F 1/133

1 1 0

7348—2H

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ マトリクス型液晶表示装置

電機株式会社生産技術研究所内

⑯ 特 願 昭56—187249

⑰ 出 願 人 三菱電機株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981)11月20日

東京都千代田区丸の内2丁目2

⑲ 発 明 者 松本隆夫

番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

尼崎市南清水字中野80番地三菱

明 細 書

1 発明の名称

マトリクス型液晶表示装置

2 特許請求の範囲

(1) 複数のゲート線、及びゲート線と直交する複数のソース線を備えその交点に薄膜トランジスタ（以下TFTと称する）等の能動素子、及び蓄積コンデンサ等よりなるTFTアレイを形成した基板と、透明導電膜及び赤、緑、青等のカラーフィルターを形成した対向基板とを有し、前記両基板間に液晶を挟持した構造のマトリクス型液晶表示装置において、TFTが表示電極の周辺を囲うように形成されたことを特徴とするマトリクス型液晶表示装置。

(2) TFTの半導体がアモルファスシリコン、又はポリシリコンとする特許請求の範囲第1項記載のマトリクス型液晶表示装置。

A 発明の詳細な説明

この発明は複数のゲート線、及びゲート線と直交する複数のソース線を備え、その交点にT

F T等の能動素子及び蓄積コンデンサ等よりなるマトリクス型液晶表示装置に用いるTFTアレイにおいて、TFTと表示電極、及び蓄積コンデンサの構造設計に関するものである。第1図はTFTアレイの構成を、第2図はマトリクス型液晶表示装置の構成を説明するための図である。

図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(4)はTFT、(5)は表示電極、(6)は蓄積コンデンサ、(7)は液晶、(8)はTFTアレイ、(9)はTFTアレイ基板、(10)は透明導電膜、(11)はカラーフィルター、(12)は対向基板、(13)はマトリクス型液晶表示装置、を示している。

従来この種の装置として第3図、第4図に示すものがあつた。第3図はTFTアレイ両素子の平面図、第4図は第3図B—B線における断面構造図を示したものである。

図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(5)は表示電極、(8)はTFTアレイ、(9)はTFTアレイ基板、(14)はゲート絶縁膜、(15)は半導体、(16)は保護膜、(17)は蓄積コンデンサ電極

08は誘導体を示している。

まず第1図、第2図により、マトリクス型液晶表示装置の構成を説明する。マトリクス型液晶表示装置01は複数のゲート線(1)、及びこれらのゲート線と直交するソース線(2)とを備え、その交点に例えばTFT(4)等の能動素子が形成され、そのドレイン電極(3)、表示電極(6)、蓄積コンデンサー(8)を有する構造のTFTアレイ(5)を形成したTFTアレイ基板(9)と、これと対向する透明電極膜10、赤、緑、青等のカラーフィルター(11)を有する対向基板02、及びこの両基板(9)、02の間に液晶(7)が挟持された構造となつている。

ひき続き、従来のTFTアレイ(8)を第3図、第4図により説明する。TFTアレイ(8)はガラス等の絶縁基板よりなるTFTアレイ基板191の表面に、ゲート電極(1)として、例えばAl等の蒸着膜を設け、このゲート電極を覆う如くゲート絶縁膜04として例えばSiO₂等のスパッター膜を設ける。その上部に半導体08として例えばアモルファスシリコン等をプラズマCVD法等で設け、この上部にソース

(3)

例えばアモルファス、シリコンを用いたTFT等では、この半導体とゲート絶縁膜の界面近傍における半導体中のキャリアの表面移動度04が、この半導体に例えば単結晶シリコン等を使用した場合に比し、極めて小さく、(例えば0.5 cm²/V・sec以下)液晶を駆動するのに必要な電圧(電流)を得ることが困難であり、極めて大形(チャネル幅04/チャネル長04比の大きな)のTFTの形成が必要となるが、チャネル長04は、パターンニング技術上の制約から小さくすることには限界があり、つまるところチャネル幅04を大きくすることが必要となり第3図に示したような大形のTFTと小さな表示電極の構成となる。一方、マトリクス型液晶表示等の画像表示ではその解像度の制約から単位画面の最大寸法は約3000ミクロンメートル以下程度に小さくする必要がある。

以上に説明したように、従来例では第3図に示した如く、通常、表示上、欠陥となるTFTの設置面積が大きくなり、表示電極の設置面積が減少する結果、表示性能の目安となる、単位画面面積

(5)

線(2)、ドレイン電極(3)としてAl等の蒸着膜を設け、この表面に保護膜08として、SiN等を例えばプラズマCVD法等で設け、この後蓄積コンデンサー電極07として例えばIn₂O₃等を蒸着法で設け、次いで蓄積コンデンサー誘導体08として例えばSiO₂等をスパッター法等で設けた後に、表示電極(6)となる例えばIn₂O₃等を蒸着法等で設けて先に設けたドレイン電極(3)に接続してTFTアレイ(8)が完成する。

次に前述の従来構造のTFTアレイ(8)及びマトリクス型液晶表示装置01の作用、動作を第5図、及び第1〜第4図を参照して説明する。ここで第5図はTFTの動作を説明するための構造模型、及びドレイン電流、相互コンダクタンスの関係式である。マトリクス型液晶表示に用いるTFTアレイに要求される特性はTFTのOFF時のドレイン電流(I_{DS(OFF)})、とON時の電流(I_{DS(ON)})の比、I_{DS(ON)}/I_{DS(OFF)}が10⁵以上必要であり、又TFTの感度、利得を示す相互コンダクタンス(g_m)が大きいことが必要である。ここで半導体に

(4)

に占める表示電極の面積の比、すなわち開口率(以下開口率と称する)が低下し、良好な表示性能を有するマトリクス型液晶表示装置が得られないといつた欠点があつた。

この発明は前述のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、マトリクス型液晶表示装置に用いるTFTアレイのTFTと表示電極の構成を改良、開口率が高く表示性能の良好なマトリクス型液晶表示装置を提供することを目的としている。

以下この発明の一実施例を第6図、第7図により説明する。第6図はこの発明の一実施例のTFTアレイ01の平面図、第7図は第6図VI-VII線における断面構造図を示したものである。図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(5)は表示電極、(8)はTFTアレイ、(9)はTFTアレイ基板、04はゲート絶縁膜、08は半導体、09は保護膜、07は蓄積コンデンサー電極、08は誘導体を示している。

ひき続きその構成を説明する。TFTアレイ(8)

(6)

はガラス等の透明絶縁基板よりなるTFTアレイ基板(1)の表面にゲート電極(1)、ゲート絶縁膜(2)、半導体(3)、ソース線(2)及びドレイン電極(3)、及び保護膜(4)、蓄積コンデンサー電極(1)、誘電体(3)、及び表示電極(5)等を従来法の例の説明と同様の方法で順次設置しTFTアレイ(5)が完成する。

次にこの発明によるTFTアレイ(5)、及びマトリクス型液晶表示装置の作用、動作について説明する。第6図において、TFTを表示電極(5)の周辺全局を囲う如く形成したので、チャネル幅(5)の大きなTFTの形成が容易で、TFTのON時のドレイン電流、 $(I_{DS(ON)})$ が大きく、 $I_{DS(ON)}/I_{DS(OFF)}$ の比が増大でき、かつ、相互コンダクタンス(gm)が大きく、TFTの感度、利得が向上する。又、開口率が向上する結果、解像度もまた向上する。又蓄積コンデンサーの上部電極を兼ねる表示電極(5)とドレイン電極(3)との接続部面積が大きくなる結果、断線が減少し、歩留が向上するといった特長を有する。

第8図、第9図はこの発明の他の実施例を示した

(7)

又、表示電極とドレイン電極の接続面積が増加する結果、断線が減少し、TFTアレイの製造歩留が向上するといった効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はTFTアレイの構成の説明図、第2図はマトリクス型カラー液晶表示装置の断面構造図、第3図は従来のTFTアレイ画素の平面図、第4図は第3図N-N線における断面構造図、第5図はTFTの動作を説明するための構造模型図、第6図は、この発明の一実施例のTFTアレイ画素の平面図、第7図は第6図VI-VII線における断面構造図、第8図、第9図はそれぞれこの発明の他の実施例の平面図である。

図において(1)はゲート線、(2)はソース線、(3)はドレイン電極、(4)はTFT、(5)は表示電極、(6)は蓄積コンデンサー、(7)は液晶、(8)はTFTアレイ、(9)はTFTアレイ基板、(10)は透明導電膜、(11)はカラーフィルター、(12)は対向基板、(13)はマトリクス型液晶表示装置、(14)はゲート絶縁膜、(15)は半導体、(16)は保護膜、(17)は蓄積コンデンサー、(18)は誘電体

(8)

もので、第8図は表示電極(5)を囲うようにTFTを表示電極(5)の周辺部の二辺に形成した実施例2であり、第9図は表示電極(5)を囲うように、TFTを表示電極(5)の周辺部の一辺に形成した実施例3を示すものであり、上記第8図、第9図に示した実施例2、3共に、単位面積が第6図及び第7図に示した実施例1の場合に比し、より大きなものを形成する場合、又は実施例1の場合よりより大きな表面移動度(μ)を有するTFTが形成できる場合に用いられて、前記実施例1と同様の効果を発揮する。

以上に説明したようにこの発明によれば、TFTのチャネル幅(5)の増大、および開口率が増加する結果、TFTのON時の電流が増加、 $I_{DS(ON)}/I_{DS(OFF)}$ 比が増大でき、相互コンダクタンス(gm)が大きく、TFTの感度、利得が向上し、表面移動度(μ)の小さな、例えばアモルファスシリコンを用いたTFTアレイが、実用可能となる他、開口率の増加により、解像度が向上し、マトリクス型液晶表示装置の表示性能が向上する。

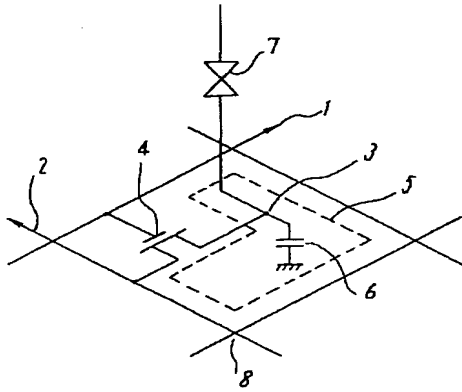
(8)

である。

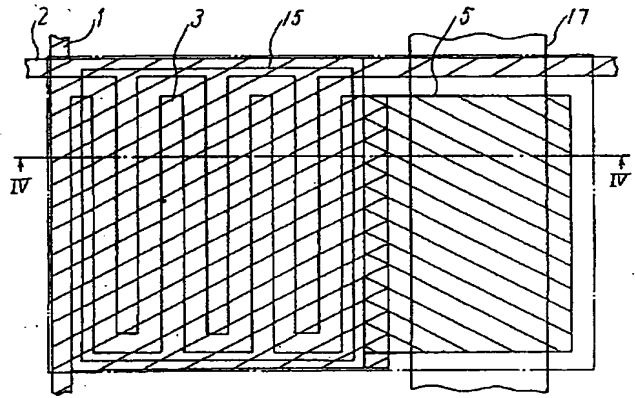
なお図中同一符号はそれぞれ同一、又は相当部分を示している。

代理人 葛野 信一(外1名)

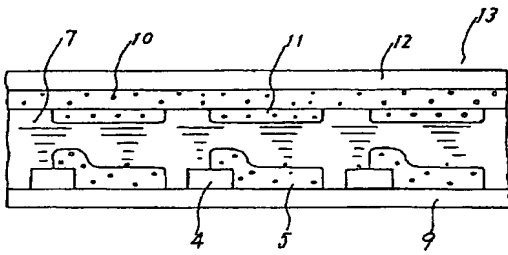
第1図



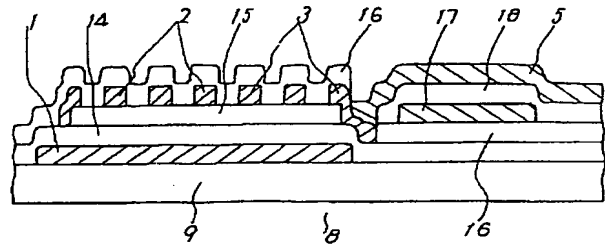
第3図



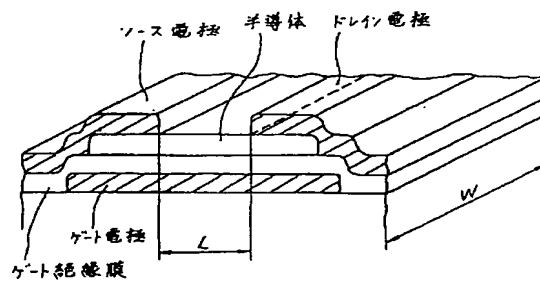
第2図



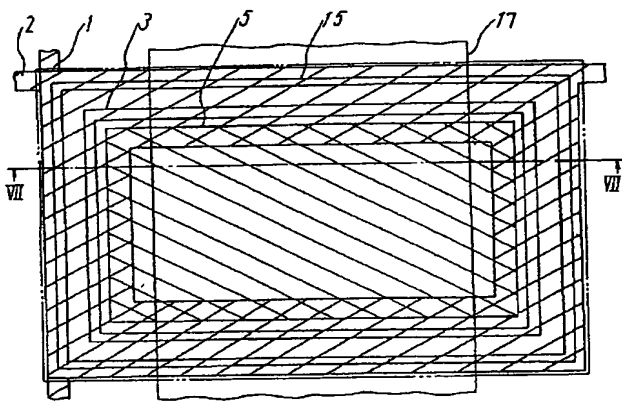
第4図



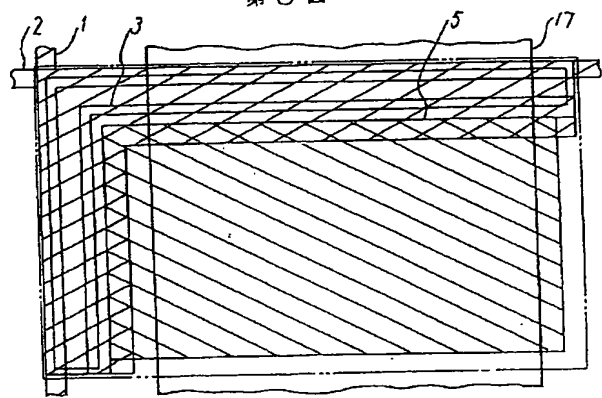
第5図



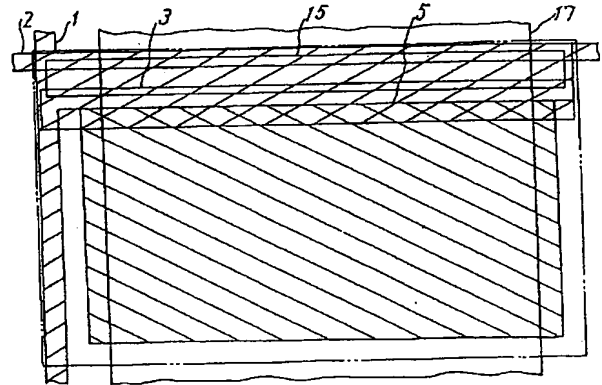
第 6 図



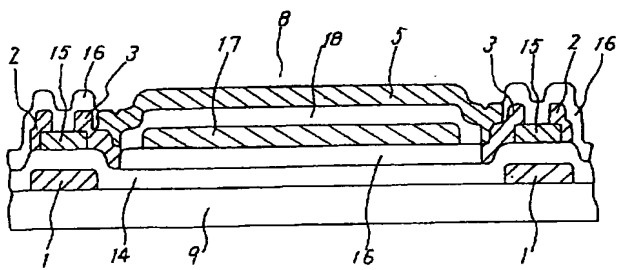
第 8 図



第 9 図



第 7 図



特開昭58- 88780 (6)

手 続 補 正 書 (自 発)

昭和 57 年 9 月 20 日



特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示 特願昭 58-187249 号

2. 発明の名称
マトリクス型液晶表示装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 片 山 仁 八 郎

4. 代 理 人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
氏 名 (6699) 弁理士 葛 野 信 一
(連絡先 03(213)3421(特許係))



(1)

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明および図面の簡単な説明の欄

6. 補正の内容

1) 明細書をつぎのとおり訂正する。

ページ	行	訂 正 前	訂 正 後
8	1	誘 導 体	誘 電 体
4	14	関 係 式	関 係
5	15	8000	800
9	20	蓄積コンデンサー	蓄積コンデンサー電極
			以 上

(2)